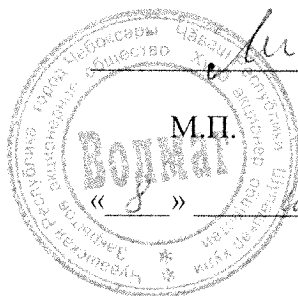




**Закрытое акционерное общество
«ВОЛМАГ»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ЗАО «Волмаг»



С.К. Марков

М.П.

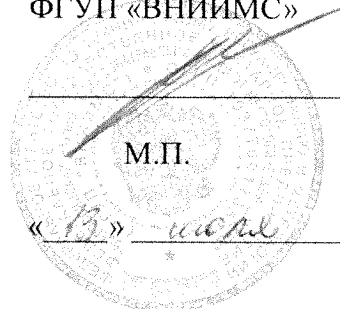
« 8 »

июне

2011г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП «ВНИИМС»



В.Н. Яншин

М.П.

« 13 »

июня

2011г.

КОНТРОЛЛЕРЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ

КР-500, КР-500М

Методика поверки

КГЖТ.421457.005 И1

гп 28858-11

Москва 2011

Данная инструкция по поверке распространяется на контроллеры многофункциональные КР-500, КР-500М (в дальнейшем – контроллеры), содержащие измерительные каналы (ИК) в модулях УСО-Д: МАС-Д, МДА-Д, МАУ-Д, МВА-Д, МТС-Д, МРС-Д, МАВ-Д и в миниконтроллере МК-500 (модули МЦ-10,-11 и МР-10), и устанавливает методы и средства проведения первичной поверки до ввода в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Контроллеры, используемые в сферах государственного метрологического контроля и надзора, подлежат первичной и периодической поверке.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки контроллеров выполняют операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Пункт методики	Первичная поверка	Периодическая поверка
1 Внешний осмотр	7.1	да	да
2 Испытание электрической прочности изоляции	7.2	да	нет
3 Измерение сопротивления изоляции	7.3	да	да
4 Опробование и проверка идентификационных данных программного обеспечения	7.4	да	да
5 Поверка ИК аналого-цифрового преобразования сигналов тока и напряжения в цифровой код	7.5.1	да	да
6 Поверка ИК преобразования сигналов термодпар (ТС) и ЭДС в цифровой код	7.5.2	да	да
7 Поверка ИК преобразования сигналов резистивных датчиков и термопреобразователей сопротивления (TR) в цифровой код	7.5.3	да	да
8 Поверка ИК преобразования цифрового кода в унифицированный аналоговый сигнал	7.5.4	да	да

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ И ПРИМЕНЯЕМЫЕ ЭТАЛОНЫ

2.1 При проведении поверки применяются средства измерений, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Средства поверки	Пункт методики
1 Установка универсальная пробойная с испытательными напряжениями от 0,1 до 1,5 кВ (УПУ-10М)	7.2
2 Мегомметр с испытательным напряжением 250 В (М4100/2)	7.3
3 Калибратор постоянного тока и напряжения с пределом допускаемой основной погрешности не более ± 0.02 % в диапазонах (0-30) мА и (0-10) В (калибратор универсальный Н4-6)	7.5
4 Вольтметр универсальный цифровой В7-78/1: погрешность измерения силы постоянного тока 10 мА (100 мА): (0,05 % $I_{изм}$ + 20 (5) е.м.р.) (е.м.р. – единица младшего значащего разряда); погрешность измерения напряжения постоянного тока 0,1 В (10 В): (0,005 (0,0035) % $U_{изм}$ + 35 (5) е.м.р.);	7.5
5 Магазин сопротивлений с диапазоном установки (0-1000) Ом, класс точности 0,02 (Р4831)	7.5
6 Катушка электрического сопротивления измерительная Р321, номинальное сопротивление 10 Ом, класс точности – 0,01	7.5
7 Термометр лабораторный ТЛ-4, цена деления 0,1 °С	7.5

Примечание:

1 Допускается использовать другие образцовые средства, если они обеспечивают задание необходимых входных сигналов при поверке ИК контроллера с погрешностью, не превышающей 1/5 предела допускаемой основной погрешности канала контроллера. Если такие средства отсутствуют, допускается использовать образцовые средства с погрешностью, не превышающей 1/3 предела допускаемой основной погрешности канала контроллера, при этом должен вводиться контрольный допуск, равный 0,8.

2 При измерении тока косвенным методом посредством вольтметра и образцовой катушки сопротивления, относительная погрешность оценивается путем суммирования относительных погрешностей вольтметра и катушки и пересчета ее в приведенную.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке допускаются лица, имеющие квалификацию поверителя электротеплотехнических измерительных приборов и освоившие работу с данными контроллерами, используемыми эталонами и другими средствами поверки, изучившие настоящую методику, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 "ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений" и имеющие достаточную квалификацию для выбора соответствующих эталонов и средств поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки контроллеров должны выполняться требования по безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации контроллеров, в соответствующей документации на средства поверки, используемые средства вычислительной техники и вспомогательное оборудование.

Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже второй.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Порядок представления контроллеров на поверку должен соответствовать требованиям ПР 50.2.06.

Поверка контроллеров должна производиться в нормальных условиях при:

- температуре окружающего воздуха:
 - для измерительных каналов преобразования аналоговых сигналов $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
 - для измерительных каналов преобразования сигналов от ТР и ТС $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$;
- атмосферном давлении от 86 до 106,7 кПа;
- относительной влажности окружающего воздуха 30...80 %;
- напряжении питания $(220 \pm 4,4) \text{ В}$;
- частоте сети $(50 \pm 1) \text{ Гц}$;
- сопротивлении каждого провода линии связи измерительного канала преобразования сигналов ТР $(9 \pm 0,025) \text{ Ом}$;
- подключении ТС термоэлектродными проводами.

Общее сопротивление линий связи с ТС, включая сопротивление самого ТС, не должно превышать 250 Ом, индуктивность - не более 1 мГн, емкость - не более 0,25 мкФ.

- отсутствии внешних магнитных и электрических полей, кроме земного поля;
- положении контроллеров - рабочем;
- времени предварительного прогрева - не менее 1 часа.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед началом работ по проведению поверки проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования.

6.2 Потребитель, предъявляющий контроллеры на поверку, предъявляет (по требованию организации, проводящей поверку) следующие документы:

- эксплуатационную документацию на контроллеры;
- перечень измерительных каналов, подлежащих поверке;
- протокол предшествующей поверки измерительных каналов контроллеров (при наличии);
- техническую документацию и свидетельства о поверке эталонов (в случае использования при поверке эталонов потребителя).

6.3 Перед началом поверки поверитель изучает документы, указанные в 6.2 и правила техники безопасности.

6.4 Подготавливают контроллеры и приборы к работе согласно их руководствам по эксплуатации.

6.5 Средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в НТД на средства поверки.

6.6 Поверку контроллера проводить при помощи компьютера, в котором должна быть установлена программное обеспечение (ПО) «КОНТРАСТ». Описание ПО «КОНТРАСТ» приведено в Руководстве по эксплуатации КГЖТ.421457.005 РЭ4.

6.7 Для записи результатов поверки в приложении Б приведены рекомендуемые формы таблиц Б1 и Б2.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре контроллеров проверяют маркировку блоков(модулей) контроллеров и наличие необходимых надписей, состояние линий связи, отсутствие механических повреждений.

Не допускаются к дальнейшей поверке блоки(модули), у которых отсутствуют или повреждены кабели подключения к сети питания, соединительные кабели, распатаны или повреждены наружные части, органы регулировки и управления, внутри блоков имеются незакрепленные предметы, имеются трещины, обугливания изоляции и другие повреждения.

7.2 Проверка электрической прочности изоляции

Проверка электрической прочности изоляции проводится по методике ГОСТ 22261-94 на пробойной установке мощностью не менее 0,25 кВА.

Испытательное напряжение частотой 50 Гц с действующим значением 1500 В прикладывают в блоках питания БП-Г, БП-4М15-03, между соединенными между собой контактами вилки сетевого шнура, подключенного к клеммам 1 и 2 («Сеть») и контактом корпуса «⊥» («Земля»), а в блоке питания ББП-24 - между соединенными между собой потенциальными контактами и заземляющим контактом вилки сетевого шнура. В блоке БП-50 - между соединенными между собой клеммами 7,8,9 разъема Х1 и клеммами 5,6 разъема Х2, а также между соединенными вместе клеммами 7,9 и клеммы 8 разъема Х1.

7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверка электрического сопротивления изоляции проводится с помощью мегомметра напряжением постоянного тока от 100 до 250 В при отключенных от блоков контроллера проводах и внешних приборах.

Измерение изоляции проводят по методике ГОСТ 22261-94 между контактами, указанными в таблице 7.1

Таблица 7.1

№ п/п	Модули УСО-Д
1	Во всех модулях УСО-Д между контактами [1...6]* разъема «ПУЛЬТ» и клеммными контактами [1...24]
2	Для модулей МАС-Д, МДА-Д между контактами [1,2], [3,4], [5,6], [7,8], [9...12], [13,14], [15,16], [17,18], [19,20], [21...24], во всех сочетаниях
3	Для модулей МАВ-Д между контактам [1...3], [4...6], [7...9], [10...12] во всех сочетаниях
	Микроконтроллер ШМК
4	Между контактами [1...5] шинного разъема** и клеммными контактами [4...6], [7...9], во всех сочетаниях
	Миниконтроллер МК-500
5	Модуль МЦ: исполнения 10,11 – между контактами разъемов [1,2,3] КАН1 RS-485, [1,2,3] разъема КАН2 RS-485, [1,2,3] разъема КАН3 RS-485, [1...8] разъема КАН1 RS-232, [1...8] разъема Ethernet (отсутствует для исполнения МЦ-11), [1,2,3]ОТК, [1,2]24В, [1,2]Х1, [3,4]Х1, [5,6]Х1, [7,8]Х1, [9,10,11,12,17]Х1, [13,14,15,16,18]Х1, [19...26]Х1, [27...30]Х1, [31...34]Х1 во всех сочетаниях. Модуль МР: исполнения 10 – между контактами разъемов [1,2,3]ПС, [1,2,3,4,9]Х2, [5,6,7,8,10]Х2, [11...18]Х2, [19...26]Х2, [27...30]Х2, [31...34] Х2, [1,2]Х3, [3,4]Х3, [5,6]Х3, [7,8]Х3, [9,10]Х3, [11,12]Х3, [13,14]Х3, [15,16]Х3, [17,18,19,20,25]Х3, [21,22,23,24,26]Х3, [27...30]Х3, [31...34]Х3, во всех сочетаниях.
	Блок контроллера БК-500М
6	Между контактами [1,2,3] разъемов КАНАЛ1, КАНАЛ2, КАНАЛ3, ПС1, ПС2, ПС3, ПС4, [1,2] 24В, [1...8] Ethernet, [1...10] РК, [1...9] КАНАЛ1/RS-232 во всех сочетаниях

Блок контроллера БК-500К	
7	Между контактами [1,2,3] разъемов КАНАЛ1, КАНАЛ2, КАНАЛ3, КАНАЛ4, ПС1, [1,2] 24В, [1...8] Ethernet1, Ethernet2, [1...8] DI/DO 1-6, [1...9] КАНАЛ1/RS-232 во всех сочетаниях
Модуль МП-Д	
8	МП-Д-00 между контактами [1, 2] клеммной колодки и [1-3] шинного разъема**
* группы контактов, указанные в квадратных скобках [], должны быть соединены вместе; ** для проверки сопротивления изоляции устройства вставляются в шинный разъем МЕ 17,5 TBUS 1,5/5- ST-3,81, соединенный с ответной частью (вилочной частью) MCVR 1,5/5-ST-3.81	

7.4 Опробование и проверка идентификационных данных программного обеспечения

Перед началом проверки погрешности необходимо выполнить настройку контроллера с помощью компьютера в ПО «КОНТРАСТ» в соответствии с Руководством по эксплуатации КГЖТ.421457.005 РЭА (назначить порт компьютера для связи с контроллером, скорость обмена, связаться с контроллером, в окне настроек контроллера установить режим работы «контроллера», снять флаг выполнения технологической программы, выполнить «Авто-конфигурацию»).

Перед первичной поверкой, до ввода в эксплуатацию, после установки вида и диапазона входного сигнала для сигналов напряжения и силы постоянного тока, типа датчика и диапазона входного сигнала для сигналов ТС и TR, диапазона выходного сигнала необходимо в ПО «КОНТРАСТ» в режиме **Наладчик** установить **Пароль** для защиты от несанкционированного доступа к параметрам ИК в модулях УСО-Д: МАС-Д, МДА-Д, МАУ-Д, МВА-Д, МТС-Д, МРС-Д, МАВ-Д и в миниконтроллере МК-500.

Проверку защиты доступа проводить путем набора неправильного **Пароля**, при этом в ПО «КОНТРАСТ» должно появиться сообщение об ошибке.

Проверить идентификационные данные программного обеспечения в соответствии с таблицей 7.2 в ПО «КОНТРАСТ». Окно с идентификационными данными ПО «КОНТРАСТ» открывается при выборе ниспадающего меню **Справка** из главного меню. Окно с идентификационными данными модуля УСО открывается с панели соединений, щелчком мыши по условному обозначению модуля или с панели **Полевые сети**, расположенной на вкладке **Сетевые параметры** окна контроллера.

Таблица 7.2. Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
РПО модулей МАС-Д и МДА-Д 460.КГЖТ.50002-024	MASMDA	024	0xCBA1	КС – контрольная сумма, двухбайтовая переменная равная дополнительному коду суммы байтов с учётом переноса
РПО модуля МАВ-Д 460.КГЖТ.50008-09	MAV-D	009	0x7677	
РПО модулей МАУ-Д, МТС-Д, МРС-Д, МВА-Д 460.КГЖТ.50006-20	MAU-D	020	0x803D	
РПО МК-500-10 (МЦ - 10) 460.КГЖТ.500043-38	MC10	001	0x39A5	
РПО модуля МР-10 460.КГЖТ.500041-38	MR10	020	0xED34	
Программное обеспечение КОНТРАСТ 460.КГЖТ.50001-02	КОНТРАСТ 2010	2	0x3794	

ПО «КОНТРАСТ» в окне модулей МВА-Д, МТС-Д, МРС-Д, МАУ-Д при выборе измерительного канала для проверки автоматически рассчитывает и показывает на экране монитора сигналы в контрольных точках, которые подаются на вход измерительного канала.

Проверяемые устройства выдерживают включенными в течение 1 часа с момента включения, средства измерения в соответствии с технической документацией на них.

Результаты опробования и проверки идентификационных данных программного обеспечения считают положительными, если связь контроллера с компьютером происходит без ошибок и идентификационные данные программного обеспечения соответствуют данным приведенным в таблице 7.2.

7.5 Проверка основной погрешности

Проверка может производиться как отдельно взятого модуля УСО, так и группы модулей УСО. Подключение компьютера к БК-500М, БК-500К, МК-500, ШМК или к модулю УСО производится непосредственно, если компьютер имеет интерфейсный канал RS-485, или через преобразователь интерфейса ПИ-3 (RS-485/RS-232), ПИ-5 (RS-485/USB).

Схемы соединений для проверки основной погрешности преобразования различных входных и выходных сигналов приведены в приложении А.

7.5.1 Проверка погрешности измерительного канала аналого-цифрового преобразования напряжения и силы постоянного тока микроконтроллера МК-500 (модули МЦ-10,-11 и МР-10) и модулей УСО МАС-Д, МДА-Д, МВА-Д (входные сигналы 0-5, 4-20, 0-20 мА, 0-10 В).

7.5.1.1 Для проверки погрешности модулей МАС-Д, МДА-Д, МВА-Д, МК-500 (модули МЦ-10,-11 и МР-10) собирают схемы, согласно рисункам А1, А2, А3.

Проверку погрешности производят в 6 точках, указанных в таблице 7.3, следующим образом:

- от калибратора поочередно устанавливают входные сигналы X ;
- на экране монитора компьютера для каждой проверяемой точки наблюдают не менее 4 отсчетов $Y_{\text{измер}}$ в %, для определения погрешности учитывают показание с наибольшим отклонением от значения сигнала в проверяемой точке Y .

Таблица 7.3

Поверяемая точка		Значение входного сигнала, X			
№	Y , %	0-5 мА	0-20 мА	4-20 мА	0-10 В
1	0	0	0	4,0	0
2	20	1	4	7,2	2
3	40	2	8	10,4	4
4	60	3	12	13,6	6
5	80	4	16	16,8	8
6	100	5	20	20	10

Канал считают годным, если в каждой проверяемой точке выполняется неравенство

$$|Y - Y_{\text{измер}}| < 0,1, \quad (1)$$

где $Y_{\text{измер}}$ - показания на мониторе компьютера, %;

Y - значения входного сигнала в проверяемой точке, %;

0,1 - предел допускаемой основной погрешности, %.

По указанной выше методике, определяют погрешность преобразования остальных каналов проверяемого модуля, подключая калибратор к соответствующему каналу модуля.

Каналы считаются годными, если в каждой проверяемой точке выполняется неравенство (1).

7.5.2 Проверка погрешности измерительного канала преобразования сигналов термпар и ЭДС модулей МТС-Д, МАУ-Д

Для проведения поверки собирают схему, согласно рисунку А4.

Проверка измерительного канала производится индивидуально. Свободные входы ($N+$, $N-$, N) измерительных каналов, к которым не подключен источник сигнала калибра-

тор, должны быть замкнуты перемычками. Основную погрешность определяют не менее чем при шести значениях выходного сигнала: 0, 20, 40, 60, 80, 100, % диапазона изменения выходного сигнала.

На экране монитора компьютера выбрать канал компенсации температуры холодных спаев и установить программным путем температуру холодных спаев равным 0 °С.

По номинальным статическим характеристикам $U(T_{xc})$ соответствующей термопары по ГОСТ Р 8.585-2001 определяют термоэдс $U(T_{xc})$ (при $T_{xc} = 0\text{ °С} \Rightarrow U(T_{xc}) = 0,0\text{ мВ}$).

Вычисляют значения входного сигнала $X_{расч}$ в мВ в шести проверяемых точках по формуле

$$X_{расч} = U(T_{пов}) - U(T_{xc}), \quad (2)$$

где $T_{пов} = T_{нач} + 0,01 \times Y \times (T_{кон} - T_{нач})$;

$T_{нач}$ и $T_{кон}$ соответственно начальная и конечная точки диапазона измерений, °С;

$U(T_{пов})$ – термоэдс термопары по ГОСТ Р 8.585-2001 при температуре $T_{пов}$;

Y – значение выходного сигнала в поверяемой точке 0, 20, 40, 60, 80, 100, %.

На вход канала от калибратора напряжения подают сигнал $X_{расч}$. На экране монитора компьютера в каждой точке наблюдают не менее 4 отсчетов $Y_{измер}$ в процентах. При определении погрешности учитывают наибольшее отклонение от эталонного значения в каждой точке.

ИК считают годным, если во всех проверяемых точках выполняется неравенство (1).

После проверки снять принудительную установку температуры на канале компенсации температуры холодных спаев.

7.5.2.1 Проверка допускаемой погрешности канала компенсации температуры холодных спаев термопар.

Погрешность определять при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 3)\text{ °С}$.

Вблизи термодатчика, осуществляющего измерение температуры холодных спаев термопар и расположенного на передней панели модулей МТС-Д, МАУ-Д, лабораторным термометром измерить температуру T_{xc} и сравнить с показанием температуры T_k на выходе канала компенсации.

Канал компенсации температуры холодных спаев термопар считать годным, если выполняется неравенство для исполнения УХЛ 4.2

$$|T_{xc} - T_k| < 0,5, \quad (3)$$

где T_k - показания компьютера на выходе канала компенсации, °С;

T_{xc} - показания лабораторного термометра, °С;

0,5 - предел допускаемой погрешности, °С.

Примечание - Для исключения влияния колебаний температуры окружающей среды допускается размещение модуля и термометра в термостатической коробке из пенополистирола с толщиной стенок (30 – 40) мм.

7.5.3 Проверка погрешности измерительного канала преобразования сигналов резистивных датчиков и термопреобразователей сопротивления модулей МАУ-Д, МРС-Д.

Для проведения поверки модулей МАУ-Д, МРС-Д собирают схему, согласно рисунку А5.

Проверка измерительных каналов производится индивидуально. Свободные входы (N+, N-, N) измерительных каналов, к которым не подключен источник сигнала магазин сопротивлений, должны быть замкнуты перемычками. Основную погрешность определяют не менее чем при шести значениях выходного сигнала: 0, 20, 40, 60, 80, 100 % диапазона изменения выходного сигнала. Значение входного сигнала устанавливают магазином сопротивлений R1 в соответствии с ГОСТ 6651-2009.

Последовательно устанавливая значения входного сигнала во всех проверяемых точках от первой до шестой, определяют соответствующие им показания, при этом на экране монитора компьютера в каждой точке наблюдают не менее 4 отсчетов $Y_{измер}$ в процентах. При определении погрешности учитывают наибольшее отклонение от значения сигнала Y в каждой точке.

Измерительный канал считают годным, если для всех проверяемых точек выполняется неравенство (1).

7.5.4 Проверка основной погрешности преобразования цифрового значения в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока модулей МАС-Д, МАВ-Д, МК-500.

7.5.4.1 Проверку погрешности модулей МАС-Д, МАВ-Д, МК-500 проводят по схемам, согласно рисункам А6, А7.

Определение погрешности проводить в 5 точках в соответствии с таблицей 7.4.

Устанавливают значения сигналов вывода (на экране монитора компьютера) проверяемого канала равными 1, 25, 50, 75, 99 %.

Значение выходного сигнала считывается по прибору Р1.

Таблица 7.4

Поверяемая точка		Значение выходного сигнала X, мА, в диапазоне		
1	Y, %	0-5	0-20	4-20
1	1	0,05	0,20	4,16
2	25	1,25	5,00	8,00
3	50	2,50	10,00	12,00
4	75	3,75	15,00	16,00
5	99	4,95	19,80	19,84

Измерительный канал признают годным, если для всех проверяемых точек выполняется неравенство:

$$\begin{aligned} \text{для диапазона } 0-5 \text{ мА} & \quad |X - X_{\text{измер}}| < 0,025 \\ \text{для диапазона } 4-20 \text{ мА} & \quad |X - X_{\text{измер}}| < 0,08 \\ \text{для диапазона } 0-20 \text{ мА} & \quad |X - X_{\text{измер}}| < 0,10 \end{aligned} \quad (4)$$

где $X_{\text{измер}}$ - измеренное значение сигнала силы постоянного тока в проверяемой точке, мА;

X - заданное значение выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующее сигналу Y в процентах из таблицы 7.4, мА;

0,025; 0,10; 0,08 - пределы допускаемых абсолютных погрешностей в зависимости от диапазона, мА.

По указанной выше методике проверяют остальные каналы модуля.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки выдаётся Свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006-94 "ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения".

К свидетельству о поверке могут прилагаться протоколы проверки погрешности.

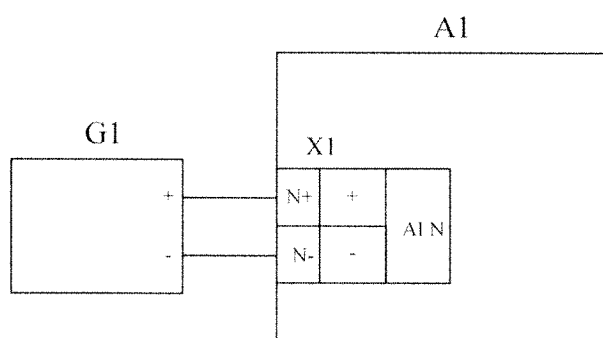
При поверке отдельных модулей УСО, содержащих ИК, выдаётся Свидетельство о поверке модуля.

8.2 При отрицательных результатах поверки (забракован измерительный канал) неисправный модуль заменяют на исправный или отремонтированный и измерительные каналы модуля проходят поверку заново.

В противном случае свидетельство о предыдущей поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006-94.

Приложение А (обязательное)

Схемы соединений при проверке ИК контроллеров



A1 – Модули МАС-Д, МДА-Д, МВА-Д;

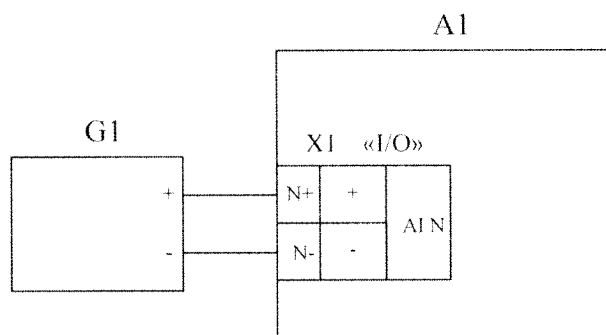
G1 – Калибратор напряжения Н4-6;

X1 – Разъем модуля.

Таблица А.1 – Назначение контактов разъема X1 модулей МАС-Д, МДА-Д, МВА-Д.

Номер канала AI N		Контакт модуля				Номер канала AI N		Контакт модуля			
		МАС-Д, МДА-Д		МВА-Д				МАС-Д, МДА-Д		МВА-Д	
		-01, -02	-04, -05	-00, -02	-01, -03			-01, -02	-04, -05	-00, -02	-01, -03
1	N+	1	1	1	1	5	N+	-	13	-	13
	N-	2	2	2	2		N-	-	14	-	14
2	N+	3	3	4	4	6	N+	-	15	-	16
	N-	4	4	5	5		N-	-	16	-	17
3	N+	5	5	7	7	7	N+	-	17	-	19
	N-	6	6	8	8		N-	-	18	-	20
4	N+	7	7	10	10	8	N+	-	19	-	22
	N-	8	8	11	11		N-	-	20	-	23

Рисунок А.1 – Схема проверки ИК с входными сигналами 0-5, 4-20, 0-20 мА; 0-10 В модулей МАС-Д, МДА-Д, МВА-Д



A1 – миниконтроллер МК-500 (модули МЦ-10, 11);

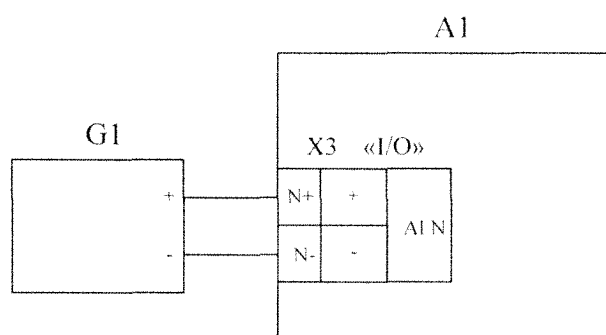
G1 – Калибратор напряжения Н4-6;

X1 – Разъем модуля.

Таблица А.2 – Назначение контактов разъема X1 миниконтроллера МК-500 (модули МЦ-10, 11)

Номер канала AI N		Контакт модуля	
		МЦ	
		-10, -11	
1	N+	1	
	N-	2	
2	N+	3	
	N-	4	
3	N+	5	
	N-	6	
4	N+	7	
	N-	8	

Рисунок А.2 – Схема проверки ИК с входными сигналами 0-5, 4-20, 0-20 мА миниконтроллера МК-500 (модули МЦ-10, 11)



A1 – миниконтроллер МК-500 (модуль МР-10);

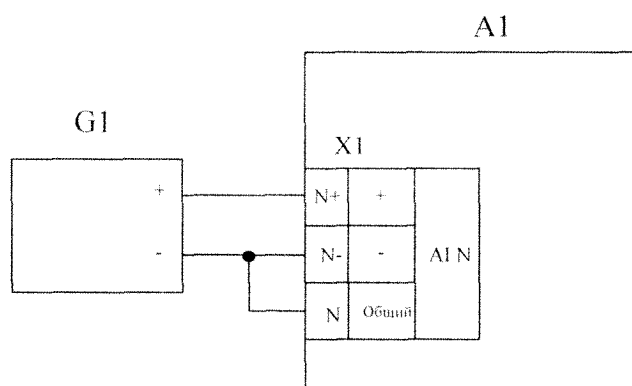
G1 – Калибратор напряжения Н4-6;

X3 – Разъем модуля.

Таблица А.3 – Назначение контактов разъема X3 миниконтроллера МК-500 (модуль МР-10)

Номер канала A1 N		Контакт модуля	Номер канала A1 N		Контакт модуля
		MP-10			MP-10
1	N+	1	5	N+	9
	N-	2		N-	10
2	N+	3	6	N+	11
	N-	4		N-	12
3	N+	5	7	N+	13
	N-	6		N-	14
4	N+	7	8	N+	15
	N-	8		N-	16

Рисунок А.3 – Схема проверки ИК с входными сигналами 0-5, 4-20, 0-20 мА миниконтроллера МК-500 (модуль МР-10)



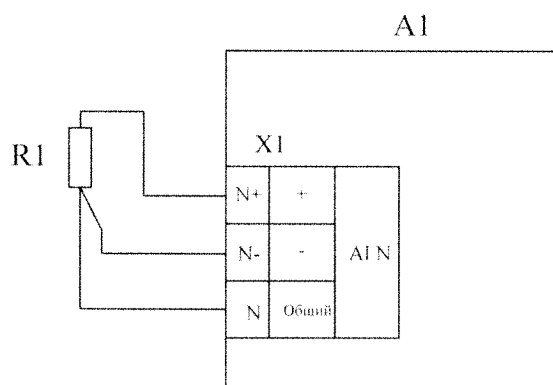
A1 – Модули МАУ-Д, МТС-Д;
 G1 – Калибратор напряжения Н4-6;
 X1 – Разъем модуля.

Таблица А.4 – Назначение контактов разъема X1 модулей МАУ-Д, МТС-Д.

Номер канала AI N		Контакт модуля				Номер канала AI N		Контакт модуля			
		МАУ-Д		МТС-Д				МАУ-Д		МТС-Д	
		-00	-01	-00	-01			-00	-01	-00	-01
1	N+	1	1	1	1	5	N+	-	13	-	13
	N-	2	2	2	2		N-	-	14	-	14
	N	3	3	3	3		N	-	15	-	15
2	N+	4	4	4	4	6	N+	-	16	-	16
	N-	5	5	5	5		N-	-	17	-	17
	N	6	6	6	6		N	-	18	-	18
3	N+	7	7	7	7	7	N+	-	19	-	19
	N-	8	8	8	8		N-	-	20	-	20
	N	9	9	9	9		N	-	21	-	21
4	N+	10	10	10	10	8	N+	-	22	-	22
	N-	11	11	11	11		N-	-	23	-	23
	N	12	12	12	12		N	-	24	-	24

Примечание – Входы (N+, N-, N) ИК, которым не подключен источник сигнала калибратор, должны быть замкнуты перемычками.

Рисунок А.4 – Схема проверки ИК с входными сигналами термопар и ЭДС модулей МАУ-Д, МТС-Д.



А1 – Модули МАУ-Д, МРС-Д;

Р1 – Магазин сопротивлений Р4831;

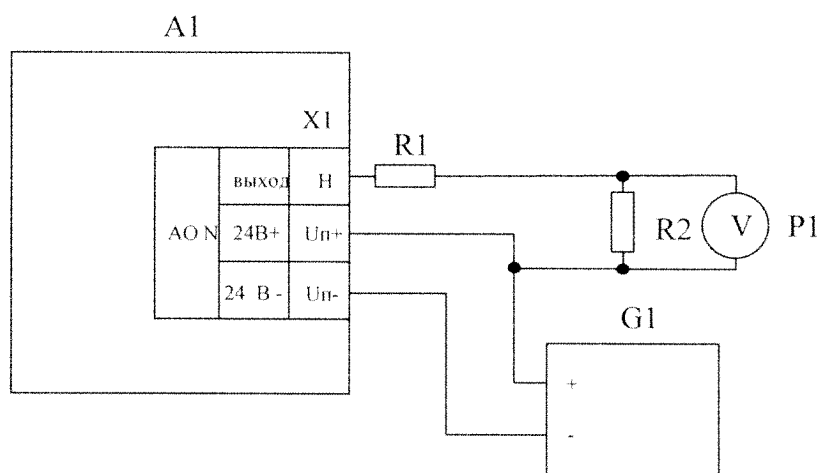
Х1 – Разъем модуля.

Таблица А.5 – Назначение контактов разъема Х1 модулей МАУ-Д, МРС-Д.

Номер канала AI N		Контакт модуля				Номер канала AI N		Контакт модуля			
		МАУ-Д		МТС-Д				МАУ-Д		МТС-Д	
		-00	-01	-00	-01			-00	-01	-00	-01
1	N+	1	1	1	1	5	N+	-	13	-	13
	N-	2	2	2	2		N-	-	14	-	14
	N	3	3	3	3		N	-	15	-	15
2	N+	4	4	4	4	6	N+	-	16	-	16
	N-	5	5	5	5		N-	-	17	-	17
	N	6	6	6	6		N	-	18	-	18
3	N+	7	7	7	7	7	N+	-	19	-	19
	N-	8	8	8	8		N-	-	20	-	20
	N	9	9	9	9		N	-	21	-	21
4	N+	10	10	10	10	8	N+	-	22	-	22
	N-	11	11	11	11		N-	-	23	-	23
	N	12	12	12	12		N	-	24	-	24

Примечание – Входы (N+, N-, N) ИК, которым не подключен источник сигнала магазина сопротивлений, должны быть замкнуты перемычками.

Рисунок А.5 – Схема проверки ИК с входными сигналами термопреобразователей сопротивления модулей МАУ-Д, МРС-Д.



A1 – Модули МАС-Д, МАВ-Д;

G1 – Блок питания БП-Г, БП-4М15-03, ББП-24;

R1 – Резистор С2-33Н-0,5-2,0 кОм±10% для выходного сигнала 0-5 мА;

Резистор С2-33Н-0,5-510 Ом±10% для выходных сигналов 4-20, 0-20 мА;

R2 – Катушка электрического сопротивления Р321 – 10 Ом±0,01%;

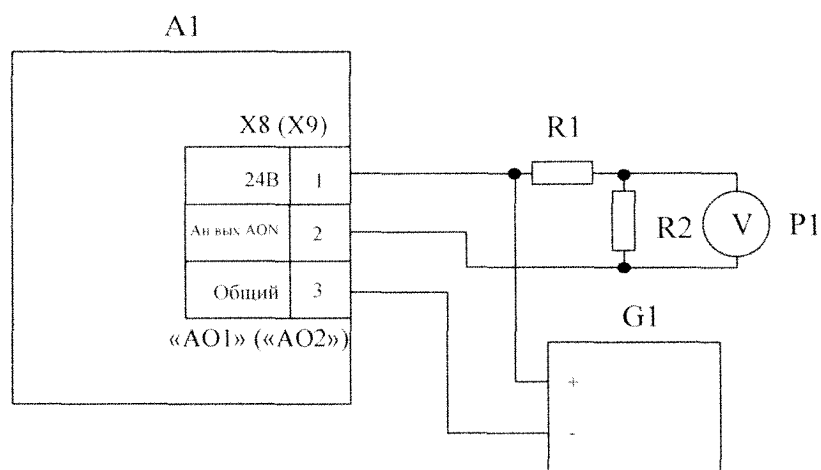
P1 – Вольтметр универсальный В7-78/1;

X1 – Разъем модуля.

Таблица А.6 – Назначение контактов разъема X1 модулей МАС-Д, МАВ-Д.

Номер канала АО N		Контакт модуля		
		МАС-Д		МАВ-Д
		-01, -02	-04, -05	-00
1	H	9	9	1
	Un+	11	11	2
	Un-	12	12	3
2	H	-	21	4
	Un+	-	23	5
	Un-	-	24	6
3	H	-	-	7
	Un+	-	-	8
	Un-	-	-	9
4	H	-	-	10
	Un+	-	-	11
	Un-	-	-	12

Рисунок А.6 – Схема поверки ИК с выходными сигналами 0-5, 4-20, 0-20 мА модулей МАС-Д, МАВ-Д.



A1 – микронконтроллер МК-500 (модули МЦ-10, 11);

G1 – Блок питания БП-Г, БП-4М15-03, ББП-24;

R1 – Резистор С2-33Н-0,5-2,0 кОм±10% для выходного сигнала 0-5 мА;

Резистор С2-33Н-0,5-510 Ом±10% для выходных сигналов 4-20, 0-20 мА;

R2 – Катушка электрического сопротивления Р321 – 10 Ом±0,01%;

P1 – Вольтметр универсальный В7-78/1;

X8(X9) – Разъем модуля.

Таблица А.7 – Назначение контактов разъема X8 и X9 микронконтроллера МК-500 (модули МЦ-10, 11).

Номер канала АОН		Контакт модуля	
		МЦ-10, -11	
		Разъем X8	Разъем X9
1	24В	1	
	Ан вых АО	2	
	Общий	3	
2	24В		1
	Ан вых АО		2
	Общий		3

Рисунок А.7 – Схема поверки ИК с выходными сигналами 0-5, 4-20, 0-20 мА микронконтроллера МК-500 (модули МЦ-10, 11).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (справочное)

Таблица Б.1 Значения аналоговых входных сигналов в поверяемых точках ИК

		Модуль №						Допустимая погрешность ±0.100% max {ΔY ₁ , ΔY ₂ , ΔY ₃ , ΔY ₄ , ΔY ₅ , ΔY ₆ }
		Значения входных сигналов						
		0.00%	20.00%	40.00%	60.00%	80.00%	100.00%	
		X ₁ , [Nm]	X ₂ , [Nm]	X ₃ , [Nm]	X ₄ , [Nm]	X ₅ , [Nm]	X ₆ , [Nm]	
1	Y _{измер} , %							
	ΔY, %							
2	Y _{измер} , %							
	ΔY, %							
3	Y _{измер} , %							
	ΔY, %							
4	Y _{измер} , %							
	ΔY, %							
...								
8	Y _{измер} , %							
	ΔY, %							

где X_{1-6} – значение входных сигналов в поверяемых точках 0, 20, 40, 60, 80, 100%, которые необходимо подать на вход ИК в соответствии с таблицей 7.3, ГОСТ Р 8.585-2001, ГОСТ 6651-2009;

[Nm] – единица измерения, (мА, мВ, Ом);

$Y_{\text{измер}}$ – показания на мониторе компьютера, %;

ΔY – значение вычисленное по формуле (1), %.

Таблица Б.2 Значения аналоговых выходных сигналов в поверяемых точках ИК

		Модуль №					Допустимая погрешность ±0.025 мА для (0-5мА); ±0.08 мА для (4-20мА); ±0.1 мА для (0-20мА); max {ΔX ₁ , ΔX ₂ , ΔX ₃ , ΔX ₄ , ΔX ₅ }
		Значения выходных сигналов					
		1.00%	25.00%	50.00%	75.00%	99.00%	
		X ₁ , мА	X ₂ , мА	X ₃ , мА	X ₄ , мА	X ₅ , мА	
1	X _{измер} , мА						
	ΔX, мА						
2	X _{измер} , мА						
	ΔX, мА						
3	X _{измер} , мА						
	ΔX, мА						
4	X _{измер} , мА						
	Δ X, мА						

где X_{1-5} – заданное значение выходного сигнала силы постоянного тока, соответствующее сигналу в поверяемых точках 1, 25, 50, 75, 99% из таблицы 7.4, мА;

$X_{\text{измер}}$ – измеренное значение силы постоянного тока в поверяемой точке, мА;

ΔX – значение вычисленное по формуле (4), мА.